

Attorney Docket: 381NP/50449

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: DAIGO KANEKO ET AL.
Serial No.: NOT YET ASSIGNED
Filed: OCTOBER 19, 2001
Title: APPARATUS, METHOD OR SYSTEM FOR CONTROLLING
MOBILE BODY

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Box PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2001-138078, filed in Japan on May 9, 2001, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

October 19, 2001

for Gary R Edwards 31824
Jeffrey D. Sanok
Registration No. 32,169

CROWELL & MORING, LLP
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844

JDS:pct

#2
Priority DE
St. Louis
12/11/01
1000 U.S. PCT
09/982234
10/19/01

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10000 U.S. PTO
09/982234
10/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-138078

出 願 人

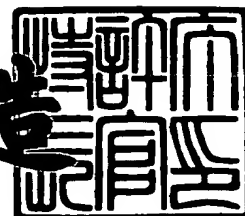
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2001年 8月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3075346

【書類名】 特許願

【整理番号】 1100024081

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B66B 1/30
H02P 5/41
E05F 15/10

【発明の名称】 移動体の制御装置および制御方法、並びに移動体システム

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 金子 大吾

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 稲葉 博美

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 遠藤 常博

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 大和 育男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市市毛1070番地
株式会社 日立製作所 ビルシステムグループ 水戸ビルシステム本部内

【氏名】 大沼 直人

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動体の制御装置および制御方法、並びに移動体システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同期電動機で駆動される移動体の制御装置であって、

同期電動機に供給される電力に関する電氣的量に基づいて前記同期電動機の回転子の磁極位置を推定する回転子位置推定器と、

前記回転子位置推定器が推定した磁極位置に基づいて前記移動体の位置を推定する移動体位置推定器と、

を備える移動体の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、さらに、位置指令と前記移動体位置推定器が推定した前記移動体の位置とに基づいて、前記同期電動機を速度を制御する電動機速度指令生成器を備える移動体の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、さらに、前記移動体位置推定器が推定した前記移動体の位置を表示する移動体位置表示器を備える移動体の制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 において、前記移動体の絶対位置情報に基づいて前記移動体位置推定器が推定する前記移動体の位置を修正する位置情報修正手段を備える移動体の制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、上記絶対位置情報は、上記移動体の移動領域内に設けられた固定点を上記移動体が通過するときを得られる位置情報である移動体の制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、上記位置情報修正手段の修正動作は、上記移動体上記固定点近傍に存在するときを有効となる移動体の制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 または請求項 2 において、前記移動体の絶対位置情報に基づいて前記移動体位置推定器が推定する前記移動体の位置の初期値を設定する移動体の制御装置。

【請求項 8】

同期電動機で駆動される移動体の制御方法であって、

同期電動機に供給される電力に関する電氣的量に基づいて前記同期電動機の回転子の磁極位置を推定する第 1 のステップと、

前記第 1 のステップにおいて推定された前記磁極位置に基づいて前記移動体の位置を推定する第 2 のステップと、
を含む移動体の制御方法。

【請求項 9】

請求項 8 において、さらに、前記第 2 のステップにおいて推定された前記移動体の位置を前記移動体の絶対位置情報に基づいて修正する第 3 のステップを含む移動体の制御方法。

【請求項 10】

請求項 8 において、前記移動体の絶対位置情報に基づいて、前記第 1 のステップにおいて推定される前記移動体の位置の初期値を設定するステップを含む移動体の制御方法。

【請求項 11】

同期電動機で駆動される移動体と、

前記移動体の位置を位置指令に近づけるように前記同期電動機のを速度を制御する制御装置と、を備え、

前記制御装置は、

前記同期電動機に供給される電力に関する電氣的量に基づいて前記同期電動機の回転子の磁極位置を推定する回転子位置推定器と、

前記回転子位置推定器が推定した磁極位置に基づいて前記移動体の位置を推定する移動体位置推定器と、

前記移動体位置推定器が推定した前記移動体の位置と前記位置指令に基づいて前記同期電動機のを速度を制御する電動機速度指令生成器と、

を備える移動体システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 において、さらに、前記移動体の絶対位置情報に基づいて前記移動体位置推定器が推定する前記移動体の位置を修正する位置情報修正手段を備える移動体システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 において、前記移動体の絶対位置情報に基づいて前記移動体位置推定器が推定する前記移動体の位置の初期値を設定する移動体システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は移動体の制御装置および制御方法、並びに移動体システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、機械装置の小型化および効率の向上を目的として、特に永久磁石を界磁に使用した同期電動機の各種機械装置への適用が進みつつある。

【0 0 0 3】

しかし、同期電動機の回転駆動制御には、回転子の位置すなわち磁極位置を知り、通電制御する必要がある。そのためには、磁極位置検出手段を設ける必要があり、例えば、特開平 1 0 - 8 0 1 8 8 号公報に記載の技術のように、磁極位置センサを取り付けることが必要である。しかし、このような磁極位置検出器は、電動機の軸とエンコーダの軸を合わせる作業が必要であったり、保守が煩雑になるなどの問題がある。

【0 0 0 4】

このような問題をなくすために、平成 1 2 年電気学会産業応用部門大会予稿集「No. 9 7 軸誤差の直接推定演算による永久磁石同期モータの位置センサレス制御」のように、同期電動機の磁極位置センサレス制御技術が研究されている。

【0 0 0 5】

図 1 0 は、磁極位置センサレス制御技術による永久磁石型同期電動機制御系の

例である。本制御系は、電流検出器で検出された電動機相電流検出値 I_u , I_w を入力として回転座標系の電流検出値 I_d , I_q を得る第 1 の座標変換器 3 a、電流検出値 I_d , I_q を入力として、電動機の回転子の磁極位置 θ_m と磁極位置推定値 θ_{mc} との誤差 $\Delta\theta$ を得る軸誤差推定器 3 b、誤差 $\Delta\theta$ を入力として電動機推定速度 ω_m を得る電動機速度演算器 3 c、電動機推定速度 ω_m を入力として磁極位置推定値 θ_{mc} を得る回転子位置推定器 3 d、電動機推定速度 ω_m と電動機速度指令値 ω_m^* を入力として電流指令値 I_d^* , I_q^* を得る電流指令演算器 3 e、電流指令値 I_d^* , I_q^* を入力として出力電圧指令 V_d^* , V_q^* を得る出力電圧指令演算器 3 f、出力電圧指令 V_d^* , V_q^* を入力として電動機を駆動する駆動装置の駆動指令 V_u^* , V_v^* , V_w^* を得る第 2 の座標変換器 3 g で構成される。この例では、磁極位置 θ_m として回転子位置推定器 3 d による推定値 θ_{mc} を用いることで、永久磁石型同期電動機が磁極位置センサ無しで駆動される。

【 0 0 0 6 】

このような技術により、同期電動機の回転駆動には、回転子の磁極位置検出器が必要ではなくなりつつある。

【 0 0 0 7 】

一方で、同期電動機の磁極位置センサレス制御技術を実際に移動体システムに適用した例として、例えば特開 2 0 0 0 - 7 8 8 7 8 号公報記載の技術があるが、移動体システム自体の定点停止などにおける位置制御のために、移動体の位置検出器としてエンコーダが必要である。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

移動体の位置検出器を使う限り、検出器取り付けの困難さや不要な占有空間、システムの信頼性等への影響は依然として残る。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、同期電動機を駆動力源とする移動体システムについて、移動体の位置検出器を用いずに位置制御を行うことである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、同期電動機に供給される電力に関する電氣的量に基づいて同期電動機の回転子の磁極位置を推定し、さらに推定した磁極位置に基づいて移動体の位置を推定することにより解決される。ここで、同期電動機に供給される電力に関する電氣的量は、同期電動機に供給される電流や電圧などである。

【0011】

本手段によれば、電氣的量に基づいて同期電動機の回転子の磁極位置に基づいて移動体の位置を推定するので、移動体の位置検出器を用いずに移動体の位置制御を行うことができる。さらに、好ましくは、推定される移動体の位置を、移動体の絶対位置情報に基づいて修正することにより、高精度な位置制御が可能になる。

【0012】

なお、移動体としては、エレベータの乗りかごまたは釣り合い錘、エレベータドア、エスカレータのステップ、鉄道車両などが有る。また、同期電動機としては、永久磁石型同期電動機、巻線型同期電動機、同期リラクタンスモータなどが有る。

【0013】

【発明の実施の形態】

図1に第1の実施例の移動体システムを示す。図1において、1は移動体を駆動するための回転動力を発生する同期電動機、2は同期電動機1に電力を供給する駆動装置、3は駆動装置2を制御する制御装置、4は移動体、5は同期電動機1に機械的に接続され、同期電動機1の回転動力を受けて移動体4を駆動する移動体の駆動手段である。また、駆動装置2において、201は直流電源、202は直流電源201の直流電力を交流電力に変換する電力変換装置、203は同期電動機1に供給される電流を検出する電流検出器である。制御装置3において、301は電流検出器203によって検出された電流から同期電動機の回転子の磁極位置を推定する回転子位置推定器、302は、回転子位置推定器301によって推定された磁極位置 θ_{mc} に基づいて同期電動機1の速度が速度指令 ω_m^* に近づけるために駆動装置2に与える駆動指令を生成する駆動指令生成器である。さらに、6は回転子位置推定器301によって推定された磁極位置 θ_{mc} から移動体4

の位置を推定する移動体位置推定器、7は移動体4の絶対位置情報を取り込んで、絶対位置情報によって移動体位置推定器6が持つ移動体位置情報を修正する位置情報修正手段、8は移動体位置推定器6が推定した移動体4の推定位置 X_c を移動体4の位置指令 X^* に近づけるような速度指令 ω_m^* を作成して駆動指令生成器302へ与える電動機速度指令生成器である。9は移動体4の推定位置 X_c から移動体4の位置情報を作成して表示する位置表示器である。

【0014】

次に、本実施例の動作を説明する。電力変換装置202は、駆動指令生成器302で生成された駆動指令をもとに、直流電源201から供給される直流電力を交流電力に変換して出力し、同期電動機1を回転駆動する。移動体4は、駆動手段5を介し同期電動機1を動力源として、その位置を変化させる。また回転子位置推定器301は、電流検出器203の出力を利用して、同期電動機1の回転子位置 θ_m を推定し、その推定量 θ_{mc} を出力する。ここで、回転子位置推定器301の位置推定方法を含め、制御装置3の構成は様々であり、例えば前述の図10のような構成が有る。

【0015】

まず、移動体位置推定器6について述べる。ここで、同期電動機1の回転子位置 θ_m と移動体4の位置 X の関係を考える。ここで、移動体の駆動手段5を駆動輪とすると、この駆動輪が一周する時の移動体4の移動距離を L とすれば、同期電動機1の回転子が一周する時の移動体の移動距離も L であることから、 X と θ_m の間には、次式の関係が成り立つ。

【0016】

【数1】

$$X = X_0 + \int_0^t \left(\frac{L}{360[\text{deg.}]} \cdot \frac{d\theta_m[\text{deg.}]}{dt} \right) dt \quad (1)$$

【0017】

ここで、 X_0 は移動体の初期位置である。また、定常的には次式の関係が成立する。

【0018】

【数2】

$$\theta_m = \theta_{mc} \quad (2)$$

従って、回転子位置推定器301の出力である推定位置 θ_{mc} と式(1)および(2)の関係を用いれば、移動体4の位置Xを推定できる。具体的には、移動体位置推定器6では式(1)の代わりに位置Xを移動体推定位置 X_c に置き換えた式(3)により、推定位置 X_c を得る。

【0019】

【数3】

$$X_c = X_0 + \int_0^t \left(\frac{L}{360[\text{deg.}]} \cdot \frac{d\theta_{mc}[\text{deg.}]}{dt} \right) dt \quad (3)$$

【0020】

本実施例によれば、以上のように、専用の移動体位置検出器を設けずとも、同期電動機により駆動される移動体の位置情報を得ることができる。また、同期電動機の回転子の磁極位置が移動体の移動距離と対応するので、磁極位置推定値により比較的容易または比較的正確に移動体の位置を推定することができる。

【0021】

次に、位置情報修正手段7について述べる。前述の通り、移動体位置推定器6は移動体4の位置を推定するが、駆動手段5が滑ったり磨耗するなどの原因で式(1)の関係が崩れ、移動体位置Xと移動体推定位置 X_c との間に誤差が生じる。ここで、位置情報修正手段7は、移動体4の絶対位置情報を取り込み、移動体位置推定器6内の移動体位置情報を修正するための情報を出力する。位置情報修正手段7を使って、絶対位置情報を移動体位置推定器6に入力する。移動体位置推定器6は、入力された絶対位置情報を新しい移動体推定位置 X_c として置き換える。これにより、移動体4の実際位置と移動体位置推定器6の推定位置との誤差が生じて、推定位置を正しい位置に修正できる。位置情報修正手段7を用いることにより、高精度で移動体の位置を推定できる。

【0022】

また、電動機速度指令生成器8は、移動体の位置指令 X^* と移動体推定位置 X_c

とを入力として、移動体推定位置 X_c を目標位置 X^* に近づけるような同期電動機 1 の速度指令 ω_m^* を生成する。電動機速度指令生成器 8 が決められた定点で電動機速度指令を零にするように動作させれば、移動体 4 の停止位置制御が実現できる。このような電動機速度指令生成器 8 により、移動体の位置検出器を用いること無く、移動体の位置を制御することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、移動体位置表示器 9 は、移動体推定位置 X_c を入力として、移動体 4 の位置情報を生成し、表示する。このような移動体位置表示器 9 により、移動体の位置検出器を用いること無く、移動体の位置を表示できる。

【 0 0 2 4 】

また、同期電動機 1 として永久磁石型同期電動機を用いると、移動体システムの小型化や省エネ化が可能である。

【 0 0 2 5 】

なお、直流電源 2 0 1 としては交流を整流回路で整流した電源や電池等を利用すれば良い。また、回転子位置推定量 θ_{mc} は、電力変換装置 2 0 2 の出力電流の他、出力電圧、入力直流電流、直流電圧のいずれかに基づいて演算することができる。この場合、これらの電氣的量を検出する検出器を、電流検出器 2 0 3 に代えて設けると共に、回転子位置推定器 3 0 1 を含め制御装置 3 における演算処理の仕方を変更すればよい。さらに、図 1 の実施例のように、位置情報修正手段を用いて、移動体の絶対位置情報によって移動体位置推定器内の移動体位置情報を修正することは、回転子の推定位置のみならず回転子の位置検出値や回転子の回転数の検出値または推定値から移動体位置を推定する場合にも適用できる。

【 0 0 2 6 】

図 2 は第 2 の実施例の移動体システムである。本実施例では、移動体がエレベータの乗りかご 4 0 1 および釣り合い錘 4 0 2 である。また駆動手段 5 がシープ 5 0 1 であり、エレベータの乗りかご 4 0 1 および釣り合い錘 4 0 2 は、シープ 5 0 1 を介して同期電動機 1 で駆動される。その他の要素の動作は第 1 の実施例で説明されたものと同一である。本実施例により、エレベータの乗りかご 4 0 1 または釣り合い錘 4 0 2 の位置を、同期電動機 1 の磁極位置検出器やエレベータ

のりかご 4 0 1 または釣り合い錘 4 0 2 の位置検出器を用いることなく、検出および制御できる。

【 0 0 2 7 】

図 2 の実施例のように、電動機が昇降路ピットや頂部に設けられる場合、磁極位置検出器を用いれば、磁極位置検出器の交換や取り付け調整作業が困難であるが、本実施例によれば、このような困難を解消できる。

【 0 0 2 8 】

図 3 は第 3 の実施例の移動体システムである。本実施例では、移動体がエレベータドア扉 4 0 3 である。また駆動手段 5 はドア扉駆動装置 5 0 2 であり、エレベータドア扉 4 0 3 は、ドア扉駆動装置 5 0 2 を介して同期電動機 1 で駆動される。その他の要素の動作は第 1 の実施例で説明されたものと同一である。本実施例によれば、設置空間が非常に狭いという制約のある用途に対して、機器レイアウトの自由度を増加させるほか、省空間化を実現できる。

【 0 0 2 9 】

なお、図 3 の実施例はエレベータドアの扉に限らず、同期電動機を用いて駆動される他のドア扉に適用しても、同様の効果が得られる。

【 0 0 3 0 】

図 4 は第 4 の実施例の移動体システムである。本実施例は車椅子対応エスカレータに適用した例であり、移動体が車椅子対応ステップ 4 0 4 である。また、駆動手段 5 はステップ駆動手段 5 0 3 であり、車椅子対応ステップ 4 0 4 を含むエスカレータステップはステップ駆動手段 5 0 3 を介して同期電動機 1 で駆動される。その他の要素の動作は第 1 の実施例で説明されたものと同一である。

【 0 0 3 1 】

車椅子対応エスカレータは、図 4 のようにリング状に接続されたエスカレータステップのうち、少なくとも一箇所に 2 乃至 3 枚程度の車椅子対応ステップ 404 が水平高さに揃って車椅子を乗せる機能を有する。例えば、車椅子利用要求ボタンが押されると、移動体システムである車椅子対応エスカレータの制御部は、移動体位置推定器 6 により、車椅子対応ステップ 4 0 4 の位置を推定し、エスカレータの乗り口に停止させるように動作する。本実施例では、ステップと平行方向

に突出する可能性がある位置検出器を使用せずにステップ位置を検出できることから、エスカレータの設置幅を狭くすることができ、さらにエスカレータを設置するビル等の空間を有効に活用できる。

【 0 0 3 2 】

図 5 は第 5 の実施例の移動体システムである。本実施例では、移動体が鉄道車両 4 0 5 であり、駆動手段が駆動輪 5 0 4 である。その他の要素の動作は第 1 の実施例で説明されたものと同一である。従来用いられている通常の信号システムでは、ある 1 つの閉塞区間内に居る列車の有無は判別できるが、同閉塞区間内での列車の位置や数は把握できない。これに対し、本実施例によれば、個々の列車の位置情報を得られることから、特別に高精度な位置検出器を設けずとも、同一閉塞区間内に存在する複数の列車の位置情報が得られ、高密度運転ダイヤが実現可能となる。

【 0 0 3 3 】

図 6 は第 6 の実施例の移動体システムである。本実施例では、位置情報修正手段 7 を、移動体 4 の移動領域内に設けられた固定点 7 0 1 と、固定点 7 0 1 を移動体 4 が通過するときに得られる位置情報を絶対位置情報として提供する絶対位置情報提供手段 7 0 2 と、絶対位置情報を入力として移動体位置推定器 6 内の絶対位置情報を修正するための位置情報を出力する修正情報提供手段 7 0 3 で構成する。

【 0 0 3 4 】

図 6 の実施例においては、移動体位置推定器 6 で推定した移動体 4 の位置に誤差が生ずる場合、次のようにして推定位置を修正する。金属製の遮蔽板などで構成した複数の固定点 7 0 1 を、ある特定の位置、例えば移動体停止位置の前後に配置する。移動体側にはボジテクタ等で構成した絶対位置情報提供手段 7 0 2 を設ける。固定点 7 0 1 と絶対位置情報提供手段 7 0 2 が対向した時に絶対位置情報提供手段 7 0 2 は割込みを受け付け、あらかじめテーブル化した絶対位置情報を読み出して移動体位置推定器 6 の持つ位置情報に上書きすることにより、特定位置通過時に移動体位置推定の安定した高精度化が可能となる。本実施例により、駆動手段 5 の滑りや磨耗等に起因する誤差が補償され、移動体位置推定器 6 の

推定位置が高信頼化または高精度化する。

【 0 0 3 5 】

図 7 は第 7 の実施例の移動体システムである。本実施例では、図 6 の実施例に修正動作切換手段 7 0 4 が追加される。移動体 4 が固定点 7 0 1 の存在領域近傍の移動体存在領域判別領域内に存在すると移動体位置推定器 6 が推定した時に、修正動作切換手段 7 0 4 は固定点 7 0 1 に対向した絶対位置情報提供手段 7 0 2 からの割込みを受け付けて、修正情報提供手段 7 0 3 経由の位置情報修正動作を有効とする。これにより、絶対位置情報提供手段 7 0 2 は、本来修正動作を行うべき場所の近傍でのみ動作可能となるので、ノイズなどによる誤動作を低減できる。

【 0 0 3 6 】

なお、図 6 および図 7 における固定点 7 0 1 の設定場所は、エレベータのかごへの適用時には各階手前位置に、ドア扉の場合には開端や閉端部に、車椅子対応エスカレータの場合はエスカレータの乗り口や降り口に対応させることで、停止位置精度が向上する。

【 0 0 3 7 】

図 8 は第 8 の実施例の移動体システムである。本実施例においては、位置情報修正手段 7 を、固定点 7 0 1 と、絶対位置情報提供手段 7 0 2 と、移動体位置推定器 6 が推定位置を修正するための修正位置情報を出力する修正情報提供手段 7 0 3 と、初期状態での修正位置情報を出力する初期位置設定手段 7 0 5 とで構成する。

【 0 0 3 8 】

次に、図 8 の実施例による初期位置設定の動作について説明する。(1) 式の X_0 の値は、電源投入などのシステム起動時に初期設定される。具体的には、電源投入後に、移動体が移動範囲の端部までいったん低速で移動し、そこに設けられる初期絶対位置情報を取得したあと、初期位置設定手段 7 0 5 によって、移動体位置推定器 6 が持つ X_0 の値が初期化される。そして、その後一回の固定点位置測定運転を、駆動手段が空転しないような速度で実施し、各固定点の絶対位置に対応した位置情報を獲得すれば、初期位置情報の設定が完了する。例えば、

エレベータのりかごまたは釣り合い錘への適用時には、昇降路の最上または最下位置、鉄道車両への適用時にはその始発駅等に設けられた固定点と絶対位置情報提供手段 7 0 2 が対向した時を、初期位置設定動作の開始とすればよい。本実施例によれば、複数の固定点の絶対位置を事前に設計、設定する必要がなく簡便に位置情報修正システムを構築できる。

【 0 0 3 9 】

図 9 は第 9 の実施例の移動体システムである。本実施例においては、位置情報修正手段 7 を、絶対位置情報提供手段 7 0 2 と、修正情報提供手段 7 0 3 と、修正動作切換手段 7 0 4 と、人工衛星 7 0 6 とで構成する。

【 0 0 4 0 】

次に、図 9 の実施例の動作を説明する。絶対位置情報提供手段 7 0 2 は、人工衛星 7 0 6 から絶対位置情報を獲得し出力する。一方で、移動体 4 が移動領域内の予め決められた点に到達したと移動体位置推定器 6 が推定した時に、修正動作切換手段 7 0 4 は絶対位置情報提供手段 7 0 2 が出力する絶対位置情報を受け付け、修正情報提供手段 7 0 3 経由の位置情報修正動作を有効とする。本実施例によれば、移動体の移動領域内に固定点を設けずとも、移動体位置推定器 6 の推定位置のずれを修正できる。なお、絶対位置情報提供手段が絶対位置情報を獲得する手段として、人工衛星の代わりに、地上に設置された無線局などを利用することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、上記いずれかの実施例のように、移動体の絶対位置情報に基づいて移動体位置推定器が推定する移動体の位置を修正したり移動体の位置の初期値を設定することは、回転子の推定位置のみならず回転子の位置検出値や回転子の回転数の検出値または推定値から移動体位置を推定する場合にも適用できる。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

本発明によれば、移動体の位置検出器を用いなくても、移動体位置を検出できる。また、絶対位置情報を利用して移動体の推定位置を補正することで、移動体位置推定の精度または信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例の移動体システムである。

【図 2】

本発明の第 2 の実施例の移動体システムである。

【図 3】

本発明の第 3 の実施例の移動体システムである。

【図 4】

本発明の第 4 の実施例の移動体システムである。

【図 5】

本発明の第 5 の実施例の移動体システムである。

【図 6】

本発明の第 6 の実施例の移動体システムである。

【図 7】

本発明の第 7 の実施例の移動体システムである。

【図 8】

本発明の第 8 の実施例の移動体システムである。

【図 9】

本発明の第 9 の実施例の移動体システムである。

【図 1 0】

同期電動機駆動の制御系構成の例である。

【符号の説明】

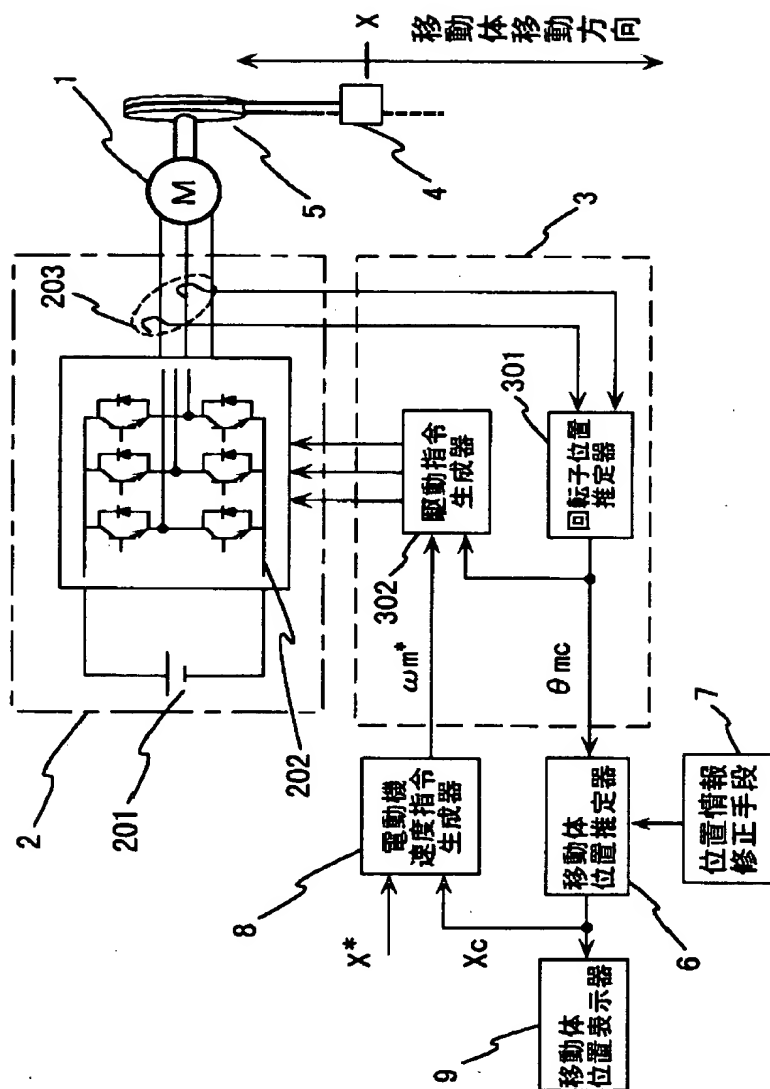
1 …同期電動機、2 …駆動装置、3 …制御装置、3 a …第 1 の座標変換器、
3 b …軸誤差推定器、3 c …電動機速度演算器、3 d …回転子位置推定器、3 e
…電流指令演算器、3 f …出力電圧指令演算器、3 g …第 2 の座標変換器、4 …
移動体、5 …駆動手段、6 …移動体位置推定器、7 …位置情報修正手段、8 …電
動機速度指令生成器、9 …移動体位置表示器、2 0 1 …直流電源、2 0 2 …電力
変換装置、2 0 3 …電流検出器、3 0 1 …回転子位置推定器、3 0 2 …駆動指令
生成器、4 0 1 …乗りがご、4 0 2 …釣り合い錘、4 0 3 …エレベータドア扉、

404…車椅子対応ステップ、405…鉄道車両、501…シーブ、502…ドア扉駆動装置、503…ステップ駆動装置、504…駆動輪、701…固定点、702…絶対位置情報提供手段、703…修正情報提供手段、704…修正動作切換手段、705…初期位置設定手段、706…人工衛星。

【書類名】 図面

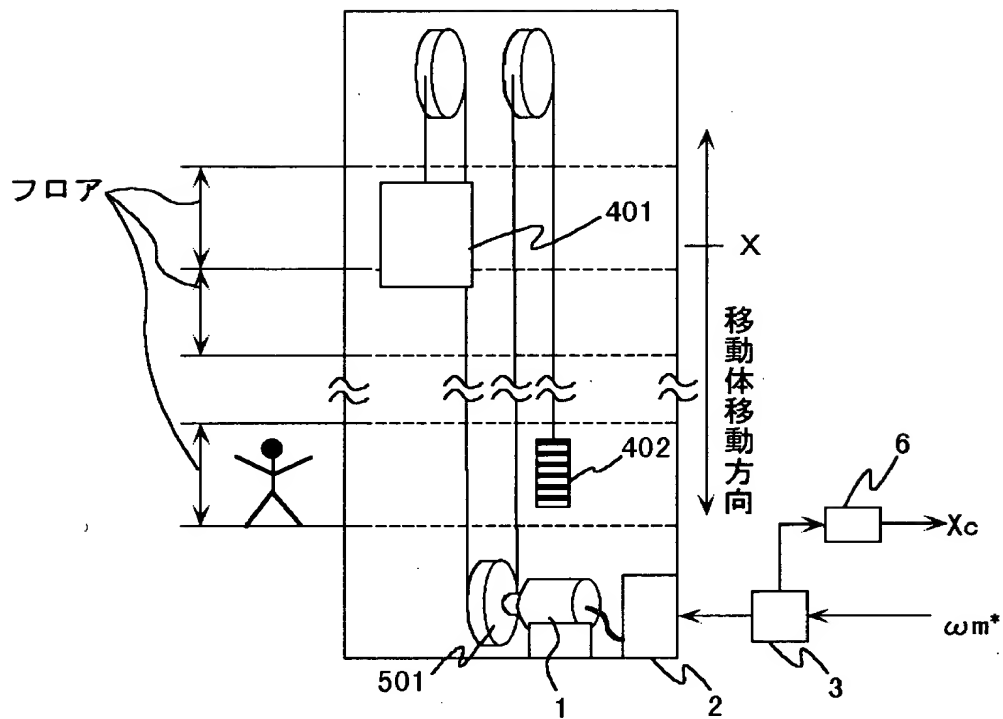
【図 1】

図 1



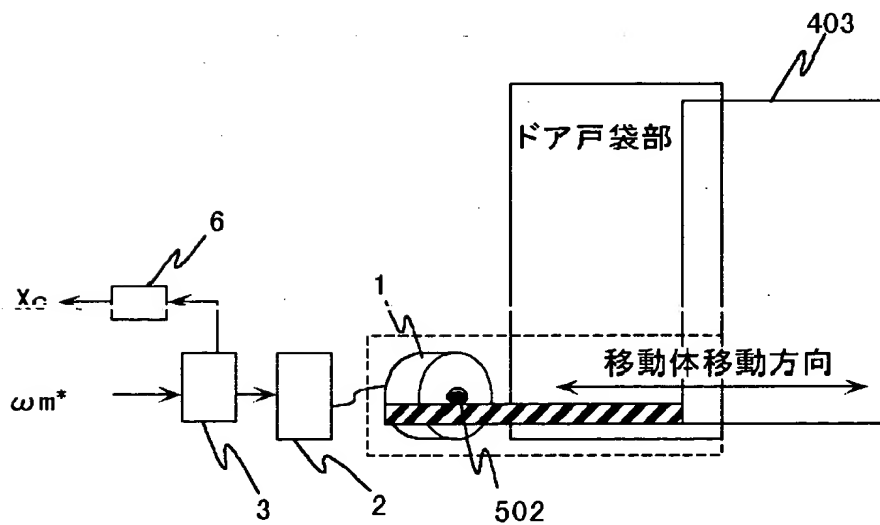
【図 2】

図 2



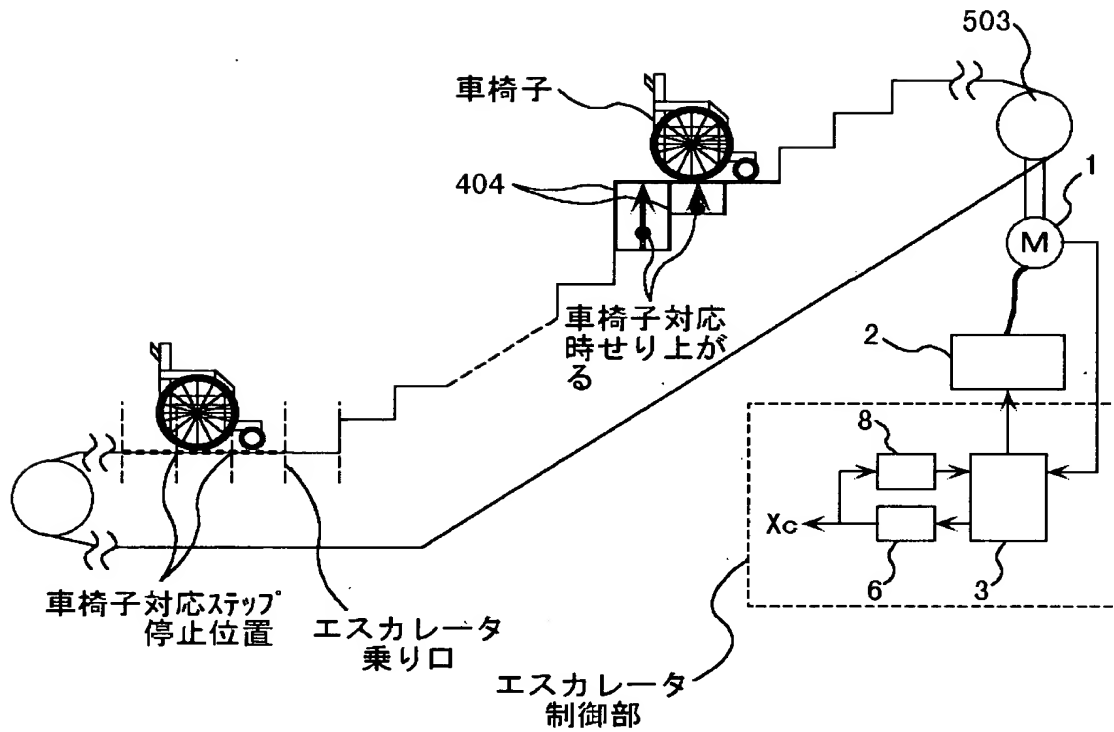
【図 3】

図 3



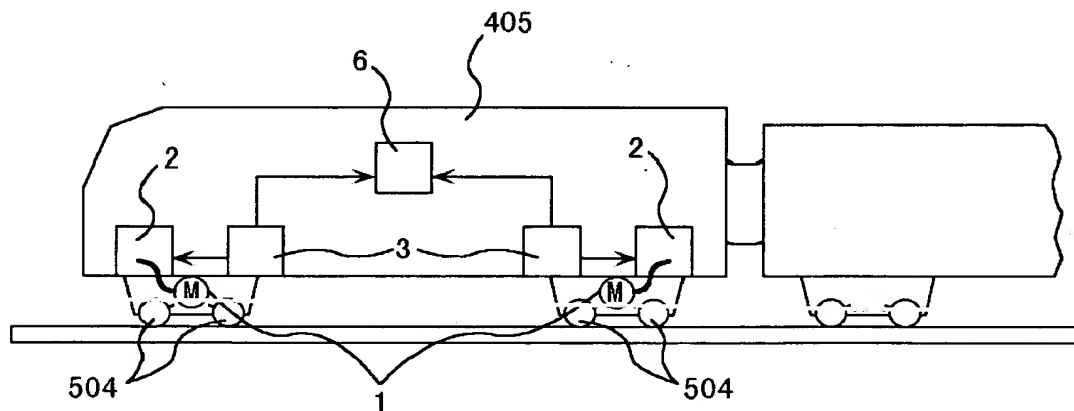
【図 4】

図 4



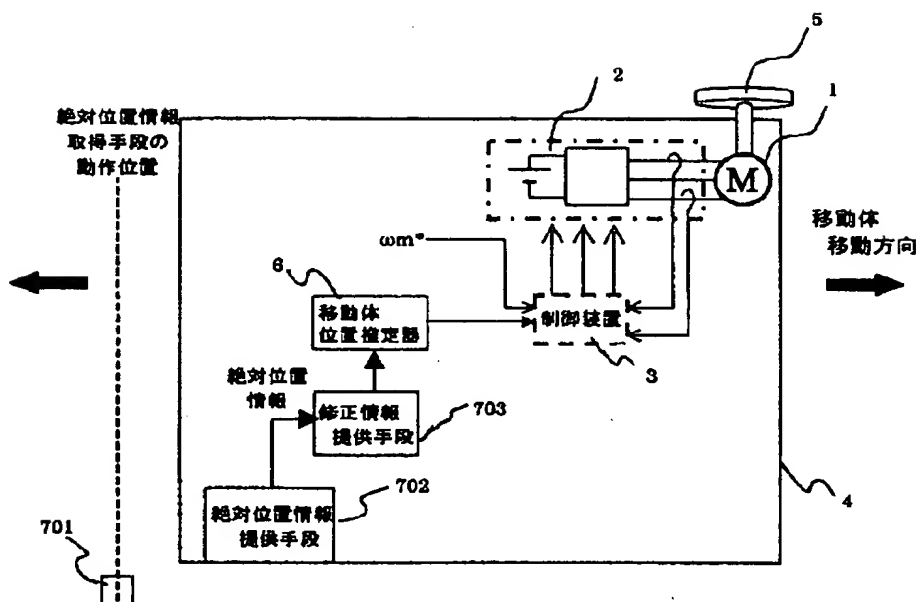
【図 5】

図 5



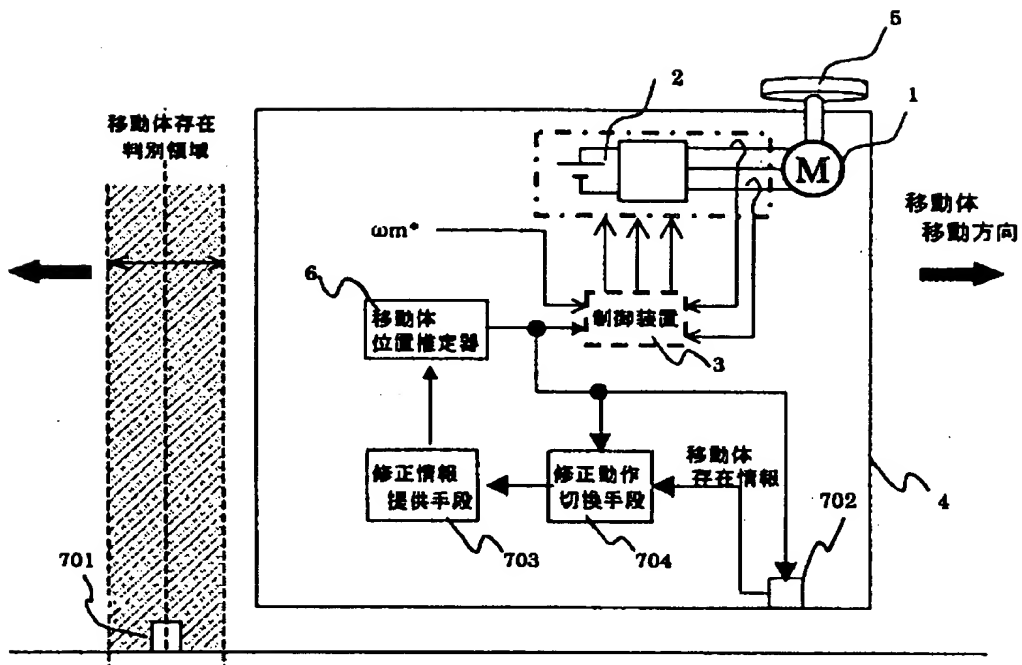
【図 6】

Figure 6 shows a square frame containing a circle. The circle is partitioned into four equal quadrants by a vertical line and a horizontal line. Each of the four quadrants contains a small circle, one centered in each quadrant.



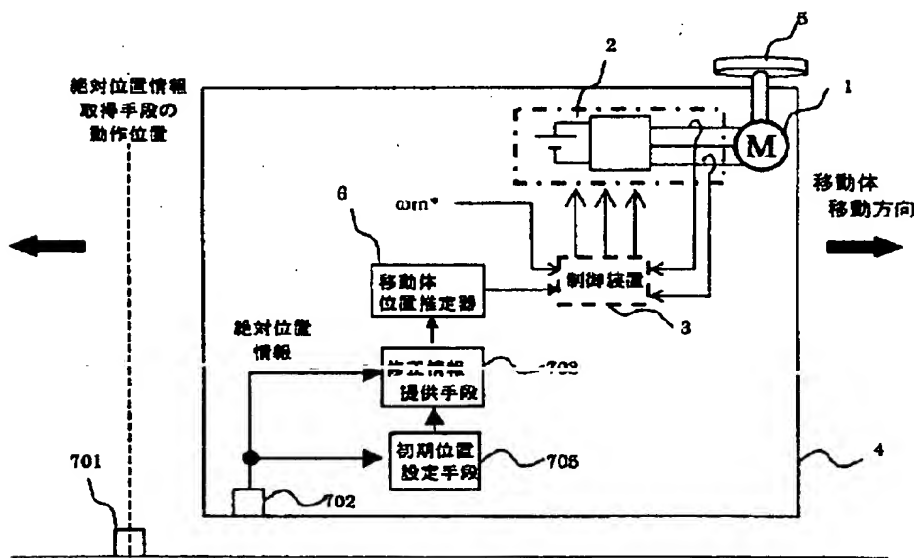
【図 7】

図 7



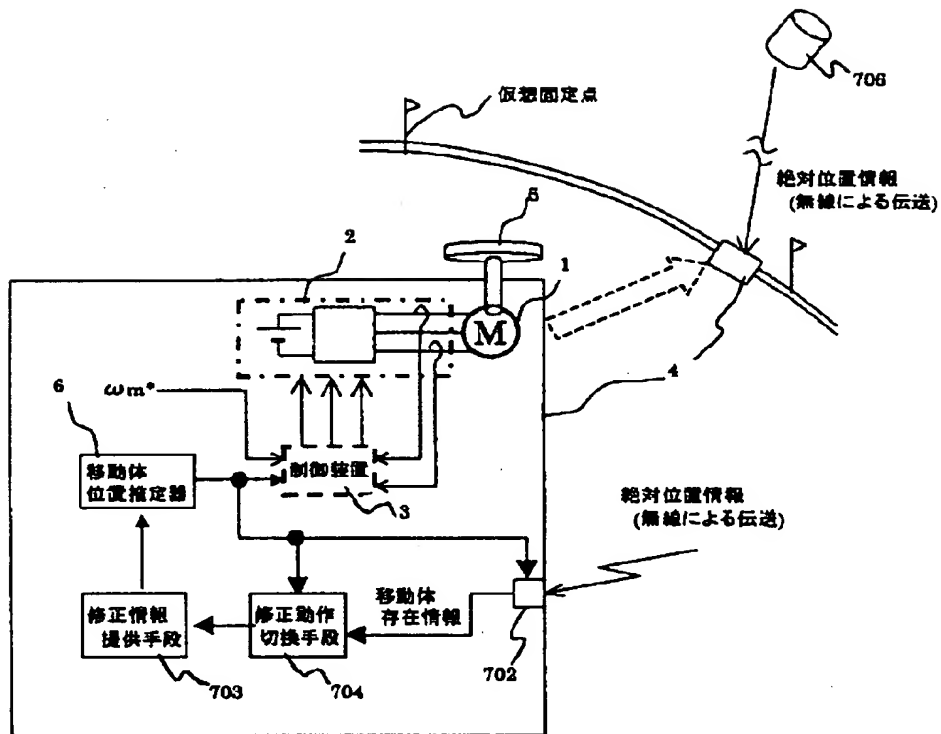
【図 8】

図 8



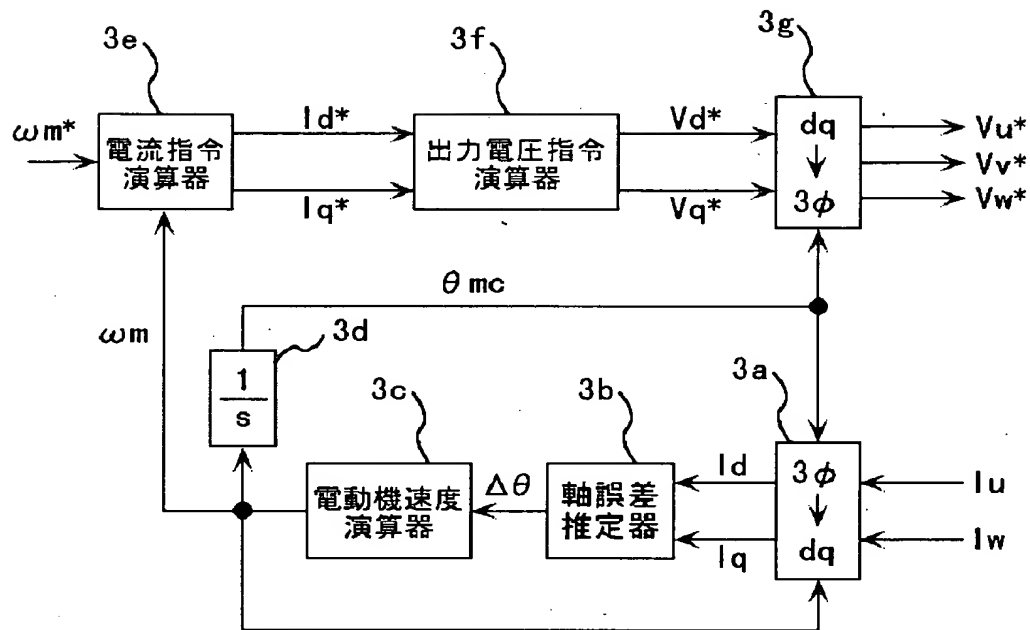
【図 9】

9



【図 10】

図 10



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

移動体の位置検出器を用いずに位置制御を行うこと。

【解決手段】

同期電動機に供給される電力に関する電氣的量に基づいて同期電動機の回転子の磁極位置を推定し、さらに推定した磁極位置に基づいて移動体の位置を推定する。

【選択図】 図 1

特 2001-138078

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-138078
受付番号	50100663695
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成13年 5月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 5月 9日

次頁無

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所